

放射性廃棄物保管用 SFPIC（鋼繊維補強ポリマー含浸コンクリート）の物性評価
(1) 力学特性および耐久性に関する評価

Evaluation of physical properties of SFPIC (Steel Fiber reinforced Polymer-Impregnated Concrete)
for Storage Container of Radioactive Wastes

(1) Evaluation on Mechanical Properties and Durability

*本間 健一¹, 石田 泰之¹, 坂本 浩幸², 小森 久幸², 渋谷 和俊²,
佐藤 祐輔³, 鶴田 健⁴, 岡本 賢治⁴

¹太平洋セメント, ²太平洋コンサルタント, ³東京パワーテクノロジー, ⁴マテラス青梅工業

水分を多く含むスラッジ状の放射性廃棄物や塩分を含む放射性廃棄物の保管容器材料として期待される、SFPIC（鋼繊維補強ポリマー含浸コンクリート）について力学特性および中性化等の耐久性の評価を行った。

キーワード：SFPIC 放射性廃棄物保管容器 力学特性 耐久性 耐中性化 耐凍害性

1. 緒言

放射性物質に汚染された廃棄物（以下、放射性廃棄物）の運搬・保管を目的として、鋼製容器、普通コンクリート製容器、有機材料製容器等が開発されてきたが、鋼製容器は錆等によって生じる開口からの内容物の漏洩、普通コンクリート製容器は水分や塩分の浸透による漏洩、有機材料製容器は紫外線や放射線による劣化などが懸念される。今後、原子力発電所の廃炉に伴い、水分を多く含むスラッジ状廃棄物や塩分を含む廃棄物など、既存の保管容器では適用困難な廃棄物の発生が予想される。鋼繊維補強ポリマー含浸コンクリート（SFPIC）はコンクリートのじん性を向上させるために鋼繊維で補強し、さらに物質移行による劣化の原因となる細孔にポリマーを含浸した複合材料であり、放射性廃棄物の保管容器材料として期待される¹⁾。本研究では SFPIC の放射性廃棄物保管容器材料としての各種物性評価を実施した。本報告では第1報として力学特性および耐久性に関する評価結果を報告する。

2. 試験方法

鋼繊維補強コンクリートを乾燥・脱気後、ポリマーを含浸する方法により SFPIC 試験体を作製し、また、比較用として普通コンクリートを作製し、各種物性評価を行った。

3. 評価結果

表1に評価項目、試験方法及び評価結果を、図1に促進中性化後の中性化深さを示す。SFPIC の圧縮強度は普通コンクリートの約 3.6 倍となった。また SFPIC は塩害環境下・凍害環境下においても内部鉄筋の腐食や表面の劣化は認められなかった。さらに中性化がほとんど進行しないこと、水分が浸透しにくいこと、寸法安定性に優れることも確認された。

表1 評価項目、試験方法及び評価結果

評価項目	試験方法	評価結果	
		SFPIC	普通コンクリート
強度	圧縮強度	173.0kN/mm ²	48.3kN/mm ² (材齢 91 日)
耐塩害性	塩水散水-熱風乾燥繰返し後の内部鉄筋の状態	鉄筋腐食は認められない (30 サイクル)	全面にわたり鉄筋腐食 (30 サイクル)
耐凍害性	急速凍結融解繰返し後の相対動弾性係数、外観	約 98%。表面健全 (1550 サイクル)	約 70%。表面劣化 (1550 サイクル)
耐中性化	促進中性化後の中性化深さ	ほぼゼロ (90 日後)	平均 2.7cm (90 日後)
透水性	5kgf/cm ² の水圧を加圧後の水の浸透深さ	0.01cm (8 週間加圧)	1.2cm (1 週間加圧)
寸法安定性	乾燥後の長さ変化	+100 μ 程度 (6 カ月後)	−1000 μ 程度 (6 カ月程度)

(a)SFPIC



(b)普通コンクリート



中性化深さ

図1 SFPIC 及び普通コンクリートの中性化深さ

参考文献

[1] 荒木邦夫、満木泰郎、進士義正、石崎寛治郎、峰岸敬一、須藤儀一：低・中レベル放射性廃棄物の処理・処分用 PIC 容器、日本原子力研究所、JAERI-M 9389(1981).

*Kenichi Honma¹, Yasuyuki Ishida¹, Hiroyuki Sakamoto², Hisayuki Komori², Kazutoshi Shibuya², Yuusuke Sato³, Ken Tsuruta⁴, and Kenji Okamoto⁴

¹Taiheiyo Cement, ²Taiheiyo Consultant, ³Tokyo Power Technology, ⁴Materras Oume Concrete Industry